

23 JUL 2003



REQU 18 AOUT 2003
OMPI PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 30 265.0

Anmeldetag: 5. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Continental Teves AG & Co oHG,
Frankfurt am Main/DE

Bezeichnung: Lenkwinkelregelung mittels Überlagerungslenkung

IPC: B 62 D 5/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Lenkwinkelregelung mittels Überlagerungslenkung

Betrachtet wird eine Überlagerungslenkung (ESAS) wie sie beispielsweise in ihrem grundsätzlichen Aufbau in der DE 197 51 125 A1 oder DE 199 05 433 A1 als Stand der Technik dargestellt ist. Mit Hilfe eines Elektromotors sowie eines Überlagerungsgetriebes ist es möglich, unabhängig vom Fahrer einen Zusatzlenkwinkel dem Fahrerlenkwinkel zu überlagern. Die DE 197 51 125 A1 zeigt ein Regelungskonzept, bei dem die Lenkanteile des überlagerten Lenkwinkels unabhängig von voneinander gebildet werden. Die Darstellung eines Regelungskonzeptes zur Realisierung der Grundlenkfunktion ist nicht zu finden.

Gegenstand der EM ist die Beschreibung einer Reglerstruktur zur Darstellung der Grundlenkfunktion (einschließlich variabler Lenkübersetzung) in einem Lenkungsregler. Die Grundstruktur ist in Bild 1 dargestellt. Dabei wird dem Fahrerlenkwinkel δ_H , der über Getriebe 1 direkt auf das Lenkgetriebe wirkt, entsprechend der gewünschten Grundlenkfunktion (im wesentlichen Lenkübersetzung) vom Lenkungsregler ein zusätzlicher Lenkwinkel δ_M , der über Getriebe 2 auf das Lenkgetriebe wirkt, überlagert. Fahrdynamische Lenkeingriffe werden von einem (in Bild 1 nur angedeuteten) Fahrdynamikregler als ein Zusatzlenkwinkel $\Delta\delta$, der korrigierend in das System eingreift, berücksichtigt.

Bild 2 zeigt die Komponenten des hier betrachteten Lenkungsreglers. Die Regelung des Motormomentes bzw. des momentenbildenden Motorstromes I_q sowie die Kommutierung des Motors (im Falle einer elektronischen Kommutierung) ist dem Motor zugeordnet. Regelgröße des Lenkungsreglers ist dabei der Lenkwinkel δ_L , der entweder direkt gemessen wird, oder mit Hilfe des Motorwinkels δ_M , des Fahrerlenkwinkels δ_H unter Berücksichtigung der Übersetzungsverhältnisse des Überlagerungsgetriebes berechnet werden kann. Als interne Regelgröße wird die Motordrehzahl benutzt, welche sich aus dem gemessenen Motorwinkel durch Differentiation berechnen lässt.

Bild 3 zeigt die Bestimmung des Lenkwinkel-Sollwertes. Die resultierende Lenkübersetzung $i_{L,ESAS}$ ergibt sich durch die Verstärkungsfaktoren $K1$ und $K2$, die multiplikativ mit der Serienlenkübersetzung $i_{L,Serie}$ verknüpft sind.

Es gilt: $i_{L,ESAS} = \delta_v / \delta_H = i_{L,Serie} / (K1 * K2)$. Die Verstärkungsfaktoren $K1$ (Lenkradwinkelabhängiger Anteil) und $K2$ (Fahrzeugschwindigkeitsabhängiger Anteil) können frei nach fahrdynamischen Gesichtspunkten bzw. nach Fahrervorgaben gewählt werden. Analog zu dem in der DE 199 05 433 A1 beschriebenen Verfahren kann der Wert des in Bild 3 gezeigten Anstiegsbegrenzers entsprechend der Umgebungsbedingungen (Beurteilung der fahrdynamisch kritischen Situation) verändert werden.

Bild 4 zeigt den Lenkwinkelregler, der von seiner Grundstruktur ein Kaskadenregler ist. Zur Erhöhung der Regelkreisdynamik wird die Sollgeschwindigkeit des Motors vorgesteuert. Damit allerdings der Lenkkomfort besonders bei langsamen Lenkbewegungen nicht durch die Vorsteuerung beeinträchtigt wird, findet eine Gewichtung des Vorsteuerwertes abhängig von der gewünschten Motorschwindigkeit statt.

In bestimmten Betriebsfällen kann eine größere Motordrehzahl als verfügbar erforderlich werden. In diesem Fall kann durch den Einsatz der

Feldschwächung eine

bedarfsabhängige, kurzzeitige Erhöhung der Motordrehzahl ohne Reduktion des verfügbaren Motormoments erreicht werden. Damit verbunden ist allerdings auch eine kurzzeitige Erhöhung der Stromaufnahme. Als Bedarfsfall kann das Vorliegen einer sehr direkten Lenkübersetzung sowie eine große Sollgeschwindigkeit seitens des Fahrers oder des Fahrdynamikregelsystems angesehen werden. Die resultierende Reglerstruktur stellt lediglich eine Erweiterung von Bild 4 dar und zeigt Bild 5. Anhand des gegenwärtigen Istzustandes der Lenkung sowie des gewünschten Sollzustandes und der Lenkübersetzung wird über den Einsatz der Feldschwächung und die Höhe des Feldschwächstromes entschieden. Ist keine Feldschwächung des Motors erforderlich ist der resultierende Feldschwächstrom $I_{d,Soll} = 0A$. Neben dem momentenbildenden Strom I_q muß dann die Momentenregelung des elektronisch kommutierten Motors zusätzlich den feldschwächenden Stromwert I_d einregeln.

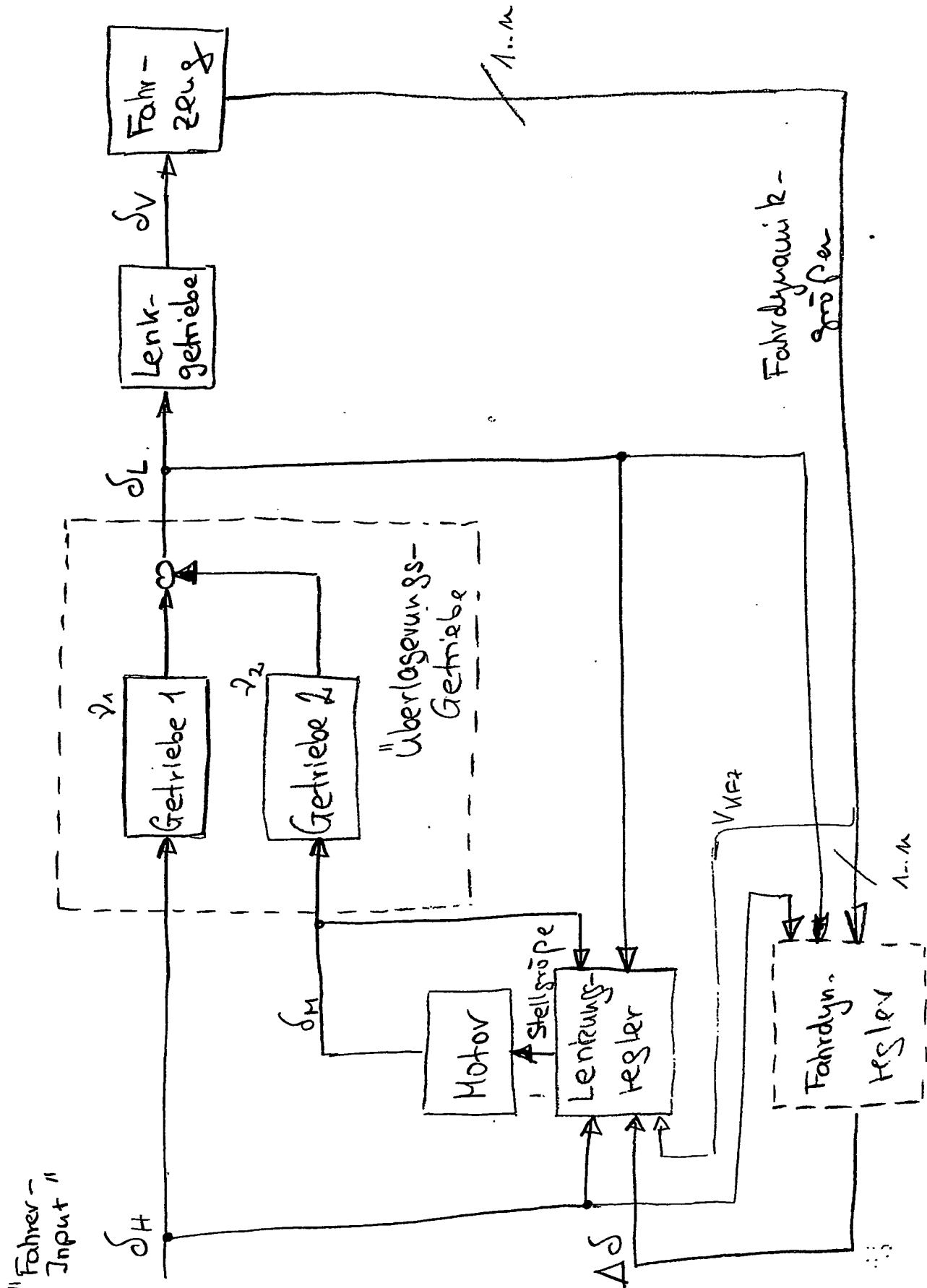


Bild 1

Bild 2

BEST AVAILABLE COPY

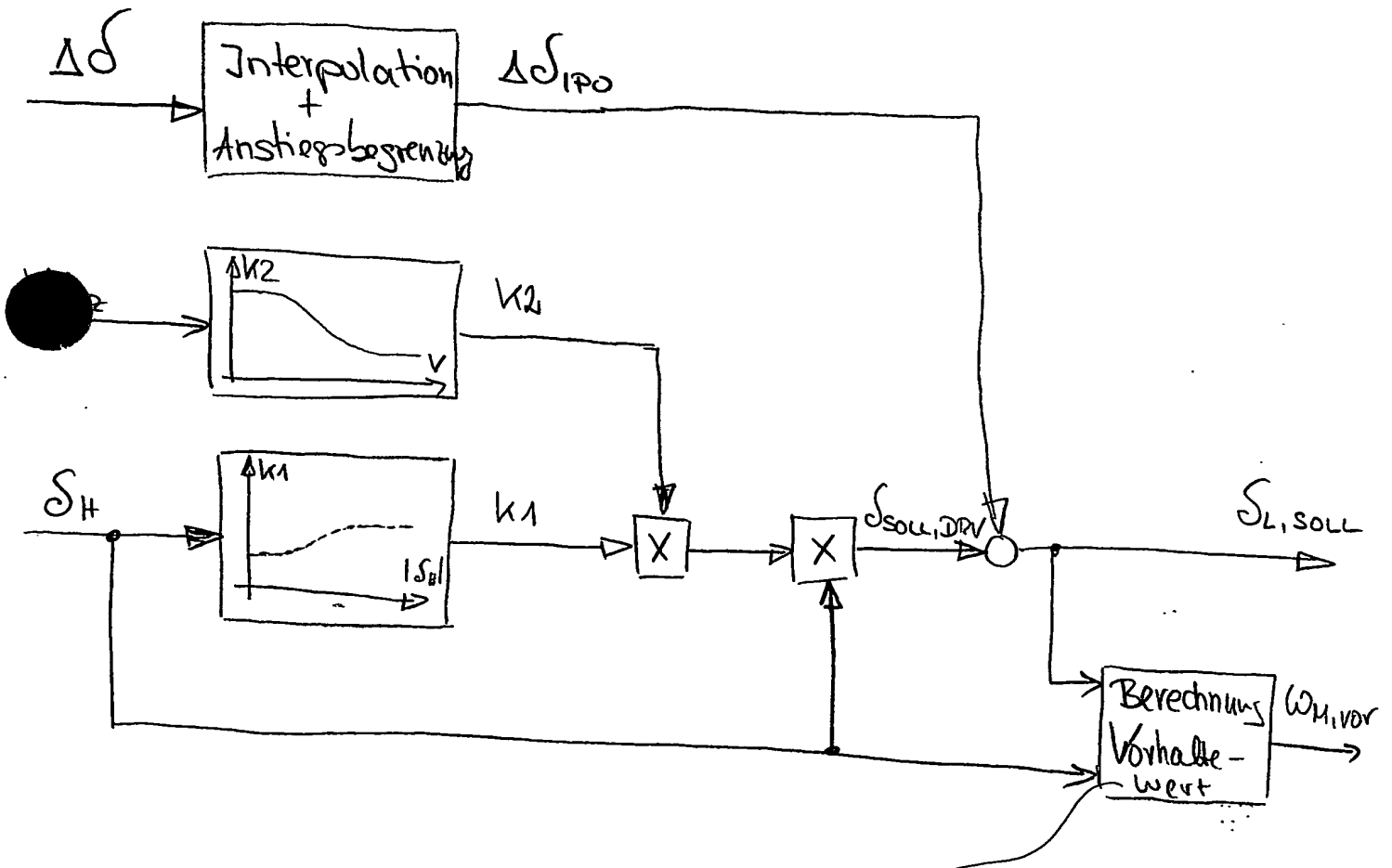
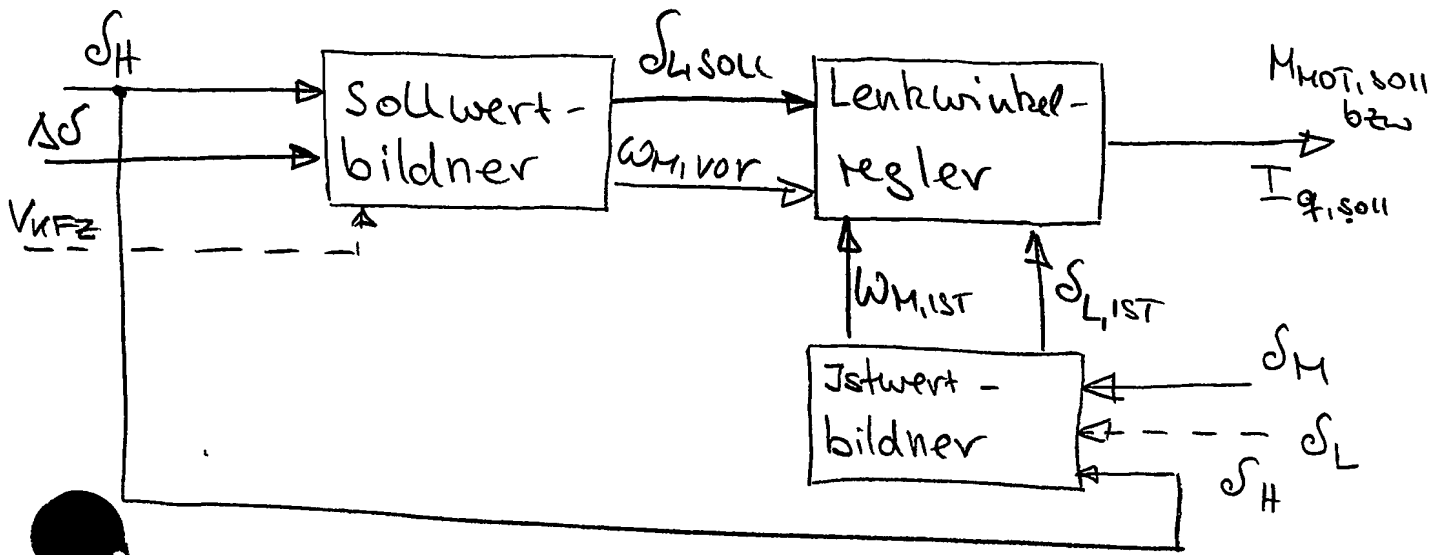


Bild 3

$$\omega_{M,vor} = \frac{1}{v} (\dot{\delta}_{soll} - v \cdot \dot{\delta}_H)$$

$k=0..1$

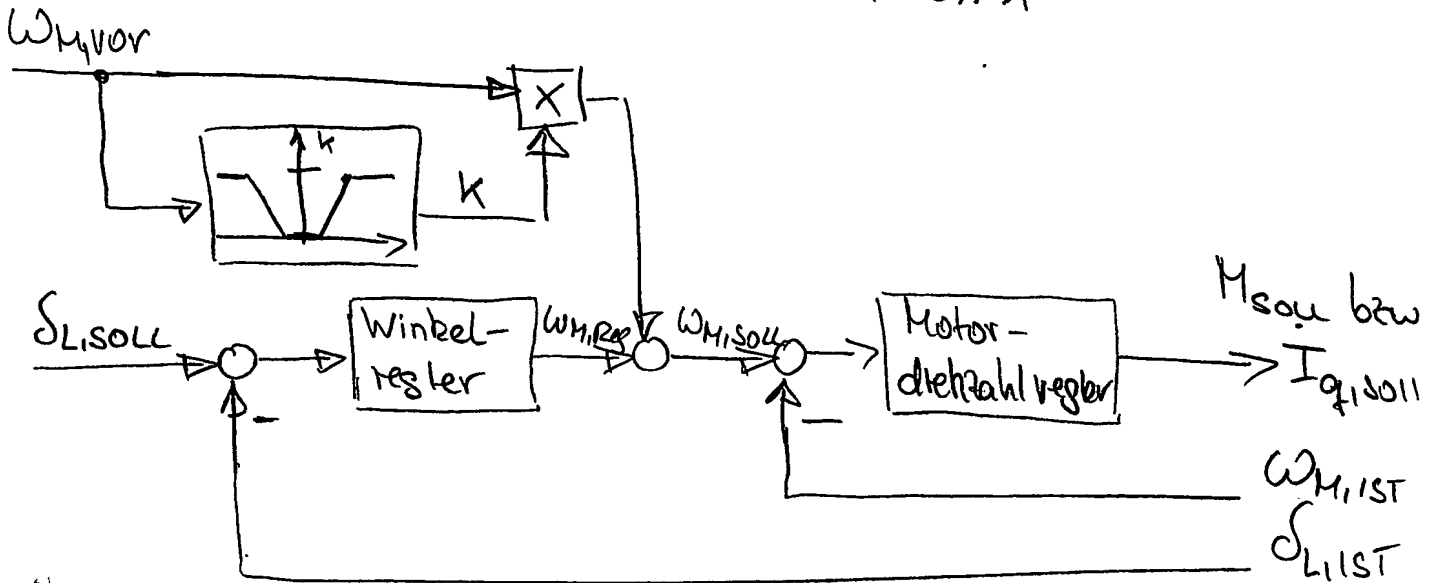


Bild 4

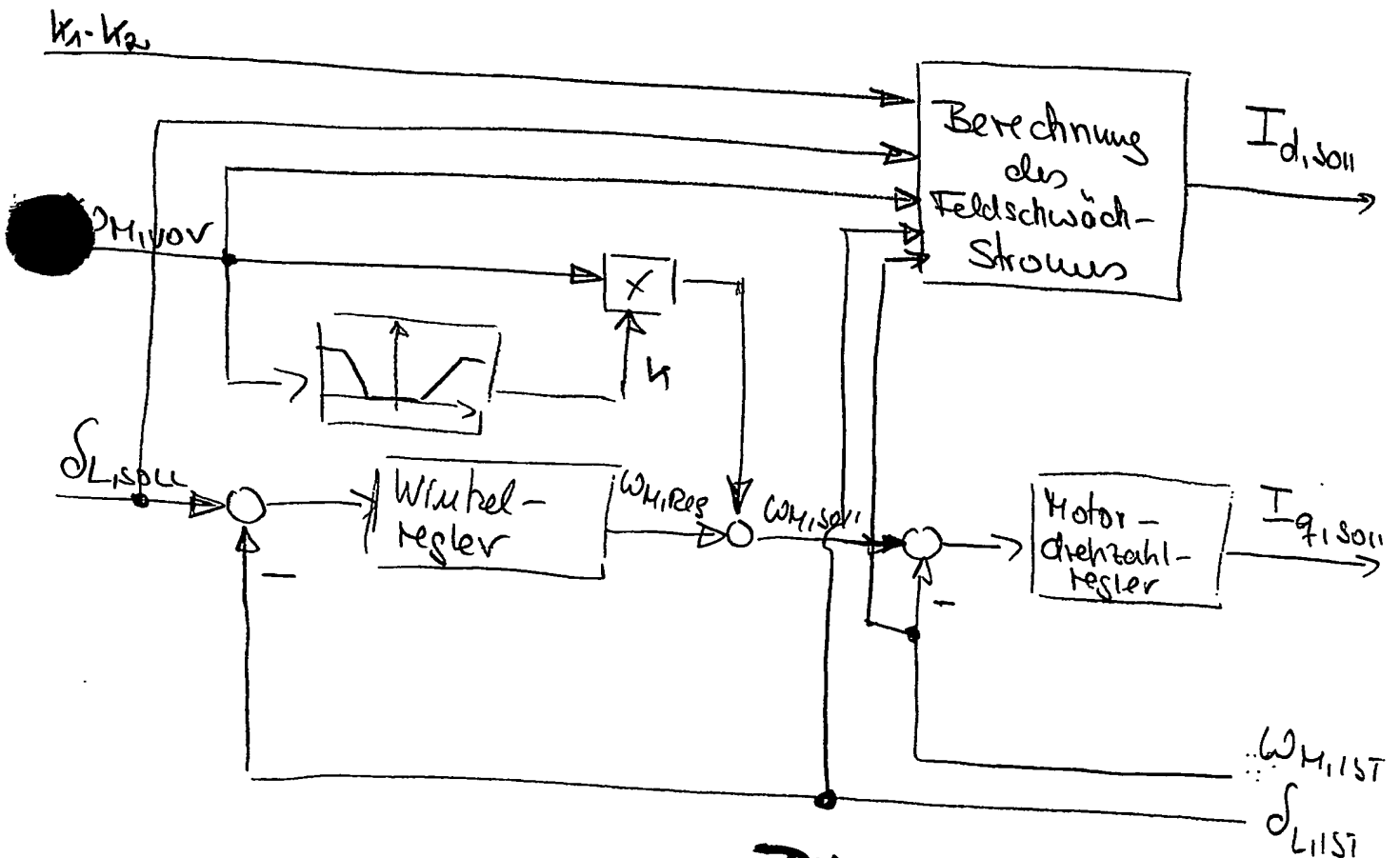


Bild 5